ERFAHRUNGEN MIT DER TEMPORÄREN EPIPHYSEODESE NACH BLOUNT

INAUGURALDISSERTATION
zur Erlangung der Doktorwürde der
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

vorgelegt von

Josef Schmitt

Saarbrücken

1974

Aus der Orthopädischen Klinik und Poliklinik der Universität des Saarlandes Homburg / Saar

Direktor: Professor Dr. med. H. Mittelmeier

ERFAHRUNGEN MIT DER TEMPORÄREN EPIPHYSEODESE NACH BLOUNT

I N A U G U R A L D I S S E R T A T I O N

zur Erlangung der Doktorwürde
der
HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT
DER UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

1974

vorgelegt von

Josef Schmitt
geb. am 7.12.1944 in Wadern / Saar

Dekan: Professor Dr. med. G. A. Jutzler
Referenten: Professor Dr. med. H. Hess
Professor Dr. med. L. Schweiberer

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Tag der mündlichen Prüfung: 18. 12. 74

MEINEN ELTERN

INHALTSVERZEICHNIS

		Seite
A	EINLEITUNG	1
B	HISTORISCHE ENTWICKLUNG UND PROBLEMATIK	3
C	EIGENE UNTERSUCHUNGEN	9
	1) Indikationen	9
	2) Operationstechnik	10
	3) Krankengut	11
	4) Krankheitsursachen	12
	5) Alter der Patienten	14
	6) Kasuistik der Behandlungsergebnisse	15
D	DISKUSSION DER ERGEBNISSE	52
	I. Beinverkürzungen	52
	II. X-Beine	57
	III. O-Beine	60
	IV. Genua recurvata et flexa	62
	V. Atypische Epiphyseodesen	64
	VI. Komplikationen	65
	VII. Epikritische Betrachtung	66
E	ZUSAMMENFASSUNG	69
F	LITERATURVERZEICHNIS	I - VIII

A EINLEITUNG

Für eine Behandlung von Längenunterschieden und Achsenfehlstellungen der unteren Extremitäten sind nicht nur kosmetische Gründe, sondern insbesondere biomechanische Überlegungen ausschlaggebend.

Beinverkürzungen größeren Ausmaßes führen, wenn sie längere Zeit bestehen, zu Aufbrauchschäden der Wirbelsäule vorwiegend im lumbalen Abschnitt und können sich auf die Statik der Hüftgelenke ungünstig auswirken.
TAILLARD und MORSCHER konnten durch elektromyographische Untersuchungen der statisch beanspruchten Muskulatur nachweisen, daß Beinlängenunterschiede von mehr als einem Zentimeter Dauerkontraktionen verschiedener Muskelgruppen zur Folge haben.
Diese Überanspruchung der Muskulatur ist die Ursache verschiedener Beschwerden, wie Muskelkrämpfe und Muskelschmerzen.

Achsenfehlstellungen der unteren Gliedmaßen führen zu einer einseitigen Belastung der Knie- und Sprunggelenke.
Durch stärkere Abweichungen im Valgus- oder Varus-Sinn wird die gleichmäßige Druckverteilung der Gelenkflächen ungünstig verändert, so daß durch Verlagerung der Tragachsen unverhältnismäßig hohe Belastungsdrucke in den lateralen oder medialen Gelenkabschnitten auftreten (DEBRUNNER). Hierdurch kommt es zu frühzeitigen degenerativen Veränderungen in den betroffenen Gelenkabschnitten.

Korrekturmöglichkeiten dieser Beinlängendifferenzen und Achsenfehlstellungen sind während des Wachstumsalters als Epiphysenfugenblockierungen oder nach Abschluß des Wachstums in Form von Korrekturosteotomien gegeben. Ersteren ist hierbei der Vorzug zu geben, da es sich um den einfacheren und risikoärmeren Eingriff handelt.
BLOUNT hat 1944 erstmals in konsequenter Form von der Möglichkeit der temporären Epiphyseodese bei Kindern Gebrauch gemacht und gleichzeitig neuartige Klammern entwickelt.

In der hier vorliegenden Arbeit werden die temporären Epiphyseodesen nach BLOUNT, die in den Jahren 1965-1971 an der Orthopädischen Universitätsklinik Homburg durchgeführt wurden, ausgewertet und die Behandlungsergebnisse diskutiert.

B HISTORISCHE ENTWICKLUNG UND PROBLEMATIK

1888 versuchte OLLIER, wahrscheinlich als erster, Wachstum operativ zu hemmen, indem er zur Korrektur der posttraumatischen Varusdeformität einen oder beide Epiphysenknorpel der Fibula excidierte.

1895 beobachtete LANE nach einer Osteosynthese einer distalen Femurepiphysenfraktur mit Hilfe von Metallklammern eine zunehmende Achsenabweichung der betroffenen Extremität. Er führte dieses Geschehen schon auf eine asymmetrische Wachstumshemmung der Wachstumsfuge zurück, kam aber nicht auf den Gedanken, den Gebrauch von Klammern zur therapeutischen Wachstumshemmung vorzuschlagen.

CAMERA führte 1924 zur Korrektur von Beinlängendifferenzen erstmals eine völlige Resektion der Epiphysenfugen durch.

PHEMISTER zeigte eine andere Methode einer dauerhaften Wachstumshemmung im Jahre 1932 auf. Ihm gelang es, die Epiphysenfugen durch eine Spanverblockung für immer in ihrem Wachstum zu unterbrechen. Der Nachteil dieser nach PHEMISTER benannten permanenten Epiphyseodese liegt darin, daß sie irreversibel ist und daß ein Irrtum in der Abschätzung des noch zu erwartenden Wachstums entweder unzureichende Korrekturen ergibt oder insbesondere bei Achsenfehlstellungen zu unerwünschten Überkorrekturen führt. Aus diesem Grund wird die Methode der permanenten Epiphyseodese in der Regel nur zum Längenausgleich und nicht zur Korrektur von Achsenfehlstellungen der unteren Gliedmaßen

herangezogen.
Eine Sammelstatistik von 6 Autoren der Jahre 1946 bis 1960 ergibt bei 813 Operationen nach PHEMISTER insgesamt befriedigende Ergebnisse bei der Korrektur von Längendifferenzen der unteren Gliedmaßen (TAILLARD und MORSCHER).
Angeregt durch die Arbeit von HAAS, der 1942 im Tierversuch eine zeitlich begrenzte Wachstumshemmung der Epiphysenfugen durch Umschlingung derselben mit Draht erzielte, versuchte BLOUNT im Jahre 1944 erstmals mit Stahlklammern, die er über die Epiphysenfugen setzte und nach einiger Zeit wieder entfernte, eine temporäre Wachstumshemmung zu erreichen. Zunächst setzte BLOUNT die Klammern in symmetrischer Form an der Medial- und Lateralseite der Wachstumsfugen, um Beinlängendifferenzen auszugleichen. Später klammerte er die Epiphysenfugen nur an der Medial- oder Lateralseite, um durch asymmetrische Wachstumsbremsung Achsenfehlstellungen der unteren Extremitäten zu korrigieren.

Nachdem BLOUNT im Jahre 1949 die ersten Ergebnisse seiner Methode veröffentlicht hatte, verfügte er 1952 schon über Erfahrungen aus 117 derartigen Operationen, mit denen er gute Ergebnisse erzielen konnte.

Auf dem 53. Kongreß der Deutschen Orthopädischen Gesellschaft im Jahre 1966 konnte BLOUNT über gute Ergebnisse aus 426 Operationen an 185 Patienten berichten.
In seinem Vortrag "Hat sich die Epiphysenklammerung bewährt" wies er unter anderem noch einmal auf die wichtigsten Kri-

terien seiner Operationsmethode hin. Danach liegt der günstigste Zeitpunkt der Operation bei Mädchen zwischen 8 und 11 und bei Jungen zwischen 8 und 13 Jahren. Zum Zeitpunkt der Operation sollte sichergestellt sein, daß ein genügend langer Zeitraum zum Wachstumsausgleich zur Verfügung steht. Im Falle eines Fehlwachstums durch zu langes Belassen der Klammern bestehen dann auch noch ausreichende Korrekturmöglichkeiten.
Vor der Operation sollte das Knochenalter und das zu erwartende Wachstum nach den Tabellen von GREULICH, PYLE und GREEN bestimmt werden.
Die Klammern sollten mit größter Sorgfalt und Genauigkeit an den richtigen Stellen eingeschlagen und niemals unter das Periost gesetzt werden, um Traumatisierungen des Epiphysenknorpels bei ihrer Entfernung zu vermeiden.

Bei der Korrektur von Achsenfehlstellungen fordert BLOUNT, die Klammern bei leichter Überkorrektur zu entfernen, um den nach der Klammerentfernung zu erwartenden Wachstumsschub abfangen zu können.
Als wichtigste Indikation gegen die Klammerung bei Beinlängendifferenzen bezeichnete BLOUNT eine kleine Statur der Patienten, die nicht noch mehr reduziert werden sollte. Ferner forderte er, nur solche Patienten zu operieren, die regelmäßig nachuntersucht werden können.

Auf Grund seiner Beobachtungen im Experiment an jungen Kaninchen, bei denen er nach temporärer Wachstumshemmung der Epiphysenfugen öfters ein Genu varum, valgum oder

recurvatum sah, nahm CHAPCHAL 1952 eine ablehnende Haltung gegenüber der Methode der temporären Epiphyseodese an. TIETZE und EHALT dagegen befürworteten die Methode, da sie in den Jahren 1955 bis 1958 am Grazer Unfallkrankenhaus gute Ergebnisse damit erzielen konnten.
ANDERSON und GREEN berichteten 1957 über 92 Fälle, bei denen temporäre Epiphyseodesen nach BLOUNT zur Korrektur von Beinlängendifferenzen durchgeführt wurden. Sie sahen in der Mehrzahl der Fälle gute Ergebnisse. Komplikationen stellten sich bei ihrem Krankengut in 15% der Fälle ein, und in einem Fall mußten sie wegen einer Kniedeformität reoperieren.

BREITENFELDER hielt 1958 und 1959 die Methode der Epiphyseodese nach BLOUNT geeignet zur Korrektur von Beinlängenunterschieden. Eine Indikation zur einseitigen Klammerung bei einer Winkeldeformität hält er nur für dann gegeben, wenn die Ursache der Deformität in einer einseitigen Schädigung der Epiphysenfuge liegt. Ansonsten schlägt BREITENFELDER zur Korrektur von Achsenfehlstellungen die Osteotomie vor.
CHAPCHAL dagegen lehnte 1959 die Methode völlig ab. Er beobachtete bei zwei Fällen, daß das Wachstum nach 1,5 jähriger Klammerungszeit nicht mehr in Gang kam. GOFF konnte dagegen an Hand von 120 Biopsien, die beim Setzen und bei der Entfernung der Klammern entnommen wurden, nachweisen, daß noch 44 Monate nach Setzen der Klammern das Wachstum wieder aufgenommen wird.

MITTELMEIER wies 1959 an Hand einer Doktorarbeit von SCHRÖDER (Orthopädische Klinik der Freien Universität Berlin, Direktor: Prof. Dr. WITT) auf gute Ergebnisse hin, die mit der Methode nach BLOUNT bei der Korrektur von Achsenfehlstellungen und bei der Wachstumshemmung jugendlicher Amputationsstümpfe an dieser Klinik erzielt werden konnten.

Um ein Aufbiegen oder Brechen der Klammern durch den Wachstumsdruck zu vermeiden, empfahl THOMAS 1959 eine Klammer zu verwenden, die aus 2 Teilen besteht, getrennt eingeschlagen und dann erst verschraubt wird.

TAILLARD und MORSCHER berichteten 1965 in einer Sammelstatistik über die Ergebnisse von 7 Autoren in den Jahren von 1954 bis 1962, die mit der Methode der temporären Epiphyseodese zufriedenstellende Ergebnisse bei der Korrektur von Längenunterschieden der Beine erzielen konnten.

HOHMANN nahm 1966 eine ablehnende Haltung gegenüber der BLOUNTschen Methode ein und empfahl bei Beinverkürzungen eine Osteotomie.

MITTELMEIER wies dagegen 1966 noch einmal daraufhin, die Methode der temporären Wachstumshemmung nach BLOUNT nicht zu verlassen, sondern zu versuchen, durch die richtige Wahl des Operationszeitpunktes und durch sorgfältiges Einschlagen der Klammern gute Ergebnisse zu erreichen.

Als Konsequenz dieser Einstellung wurden in den folgenden Jahren an der Orthopädischen Universitätsklinik Homburg zahlreiche Klammerungen nach der BLOUNTschen Methode bei Beinlängendifferenzen und Achsenfehlstellungen durchgeführt.

C EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Indikationen der temporären Epiphyseodese nach BLOUNT an der Orthopädischen Universitätsklinik Homburg

An der Orthopädischen Universitätsklinik Homburg wurden temporäre BLOUNTsche Epiphyseodesen in den letzten Jahren in erster Linie durchgeführt zur Korrektur von Beinlängendifferenzen und Achsenfehlstellungen der Beine im X- und O-Sinn.
Ferner wurde der Versuch unternommen, Beugekontrakturen sowie Genua recurvata auszugleichen.
In einigen Fällen wurde die Methode auch angewandt, um Schrägstellungen der Achse des oberen Sprunggelenks zu korrigieren.

2. Operationstechnik

An der Orthopädischen Universitätsklinik Homburg wird die Operation nach der von BLOUNT angegebenen Technik durchgeführt. Nach Durchtrennung von Haut und Fascie werden Lage und Richtung der Wachstumsfuge durch vorsichtiges Schlitzen des Periosts bestimmt. Danach werden die Klammern streng epiperiostal eingeschlagen und ihr Sitz mittels seitlicher und a.p. Röntgenaufnahmen kontrolliert. Damit sich die drei Klammern in ihrem Effekt wie ein Liktorenbündel (MITTELMEIER) unterstützen und sich durch den Wachstumsdruck nicht aufbiegen, werden die beiden äußeren Klammern möglichst nah an die mittlere gesetzt. Die Klammern müssen senkrecht zur Wachstumsfuge und etwas fächerförmig liegen, so daß die Klammerschenkel parallel zu den Epiphysenfugen verlaufen. Erst wenn die Röntgenkontrolle in zwei Ebenen eine einwandfreie Lage der Klammern gezeigt hat, werden dieselben endgültig fest eingeschlagen. Postoperativ wird die betreffende Extremität für einige Tage auf einer dorsalen Gipsschiene ruhiggestellt.

3. Krankengut

An der Orthopädischen Universitätsklinik Homburg wurden in der Zeit vom 1. Januar 1965 bis zum 1. August 1971 an insgesamt 87 Patienten temporäre Epiphyseodesen nach BLOUNT durchgeführt.
Dabei wurden an 113 Extremitäten 145 Epiphysenfugen mit 716 Klammern teils hemi - teils bilateral, vorübergehend in ihrem Wachstum gehemmt. Es handelt sich dabei um folgende Fälle:

a) Epiphyseodesen zur Korrektur von Beinlängendifferenzen = 53 Fälle

b) Epiphyseodesen zur Korrektur von X-Beinfehlstellungen = 19 Fälle

c) Epiphyseodesen zur Korrektur von O-Beinfehlstellungen = 7 Fälle

d) Epiphyseodesen zur Korrektur von "Genu recurvatum" und "Genu flexum" = 5 Fälle

e) Epiphyseodesen an atypischer Stelle zur Korrektur von Schrägstellungen im oberen Sprunggelenk und isoliertem Riesenwuchs am Unterschenkel = 3 Fälle.

4. Krankheitsursachen

Folgende Krankheitsursachen wurden bei Aufschlüsselung der einzelnen Deformierungen gefunden:

a)	Beinverkürzungen	53 Fälle
	Varisierungsosteotomien	19 Fälle
	schlaffe und spastische Paresen	15 Fälle
	idiopathische Genese	11 Fälle
	posttraumatisch	3 Fälle
	gutartiger Tumor	2 Fälle
	Bestrahlung	1 Fall
	entzündlich	1 Fall
	Klippel-Trenaunay	1 Fall
b)	X-Beinfehlstellungen	19 Fälle
	idiopathische Genese	9 Fälle
	posttraumatisch	4 Fälle
	Varisierungsosteotomien	2 Fälle
	schlaffe und spastische Paresen	3 Fälle
	Prader-Willi-Syndrom	1 Fall
c)	O-Beinfehlstellungen	7 Fälle
	idiopathische Genese	5 Fälle
	Varisierungsosteotomie	1 Fall
	posttraumatisch	1 Fall

d)	Genua recurvata et flexa	5	Fälle
	posttraumatisch	3	Fälle
	schlaffe Parese	1	Fall
	idiopathische Genese	1	Fall
e)	Schrägstellungen im oberen Sprunggelenk	2	Fälle
	schlaffe Parese	1	Fall
	entzündlich	1	Fall
f)	Beinverlängerung	1	Fall
	Morbus Recklinghausen	1	Fall

5. Alter der Patienten

Das Durchschnittsalter aller Patienten zum Zeitpunkt der Operation betrug 11,4 Jahre.
Der jüngste Patient war am Operationstag 6 Jahre, der älteste 16 Jahre alt.

Das Durchschnittsalter der Mädchen in diesem Krankengut lag bei 10,7 Jahren, das der Jungen bei 12,4 Jahren.

6. Kasuistik der Behandlungsergebnisse

Folgende Kasuistik wurde zusammengestellt nach den vorhandenen Krankenblättern, Röntgenaufnahmen und den Eintragungen in den entsprechenden Ambulanzkarten.

Die Beinlängendifferenzen wurden in der Regel mit Brettchenunterlage gemessen. Bei den X-Beinen wurden die Achsenabweichungen mit der ID (= Innenknöcheldistanz bei Kniecondylenschluß) und bei den O-Beinen mit der KD (= Kniecondylenabstand bei geschlossenen Innenknöcheln) angegeben.
Die Winkelangaben bei den Fällen mit Beugekontraktur oder Überstreckung in den Kniegelenken entsprechen der Neutral-Null-Methode.

Korrektur von Beinlängendifferenzen

Fall 1: G.St., m., Krbl. 18910, Rö 31/07/55
spastische Parese links mit Beinverkürzung von 1,5 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 12 Jahren; je drei Klammern, Klammerentfernung nach 19 Monaten bei beiderseits gleichen Beinlängen; bei der Klammerentfernung Gelenkeröffnung mit postoperativem Gelenkerguß. Nachuntersuchung nach 1 Jahr zeigt nach wie vor gleiche Beinlängen.

Fall 2: D.E., w., Krbl. 21193, Rö 23/12/56
Hüftdysplasie beiderseits; Zustand nach varisierender Derotationsosteotomie links; Beinverkürzung links von 2,5 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 12 Jahren; je drei Klammern. Klammerentfernung nach 2 Jahren und 3 Monaten bei gleichen Beinlängen.

Fall 3: A.F., w., Krbl. 16613, Rö 07/07/55
Coxa vara links; Beinverkürzung links von 4,5 cm.
Epd. der proximalen Tibia- sowie der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 10 Jahren; je drei Klammern.

Klammerentfernung nach 26 Monaten bei gleichen Beinlängen; röntgenologisch waren die Epiphysenfugen geschlossen.

Fall 4: P. Sch., m., Krbl. 16020, Rö 27/03/52
idiopathische Beinverkürzung rechts von 1,5 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral links mit 15 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 20 Monaten bei gleichen Beinlängen; röntgenologisch waren die Epiphysenfugen geschlossen.

Fall 5: B.Z., w., Krbl. 21030, Rö 02/01/60
Poliomyelitis; Beinverkürzung links von 3,5 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 9 Jahren; je drei Klammern; postoperativer Reizerguß.
Klammerentfernung nach 21 Monaten bei Beinlängengleichheit; nach der Klammerentfernung postoperativer Reizerguß.

Fall 6: K.L., m., Krbl. 20235, Rö 07/06/60
Morbus Perthes rechts; Beinverkürzung rechts von 3 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral links mit 7 Jahren; je drei Klammern.

Klammerentfernung nach 16 Monaten bei Beinlängengleichheit. Bei einer ambulanten Untersuchung etwa 2 Jahre nach der Klammerentfernung fand sich eine erneute Beinverkürzung rechts von 0,5 cm; nach der Klammerentfernung war es zu einem Wachstumsschub des linken Beines gekommen; röntgenologisch waren die Epiphysenfugen noch offen.

Fall 7: M. H., w., Krbl. 20300, Rö 22/01/56
Morbus Perthes links; Beinverkürzung links von 3 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 11 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 3 Jahren; die Beinlängendifferenz betrug noch 1 cm; röntgenologisch waren die Fugen geschlossen; durch die Klammerung war es zu einem Verkürzungsausgleich von 2 cm gekommen.

Fall 8: H.-J. B., m., Krbl. 19645, Rö 09/09/53
Morbus Perthes beiderseits; Zustand nach varisierender Derotationsosteotomie links; Beinverkürzung links von 2,5 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 14 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 3 Jahren; röntgenologisch waren die Fugen geschlossen; links fand sich noch

eine Verkürzung von 0,5 cm; durch die Klammerung war es zu einem Ausgleich von 2 cm gekommen.

Fall 9: N.W., m., Krbl. 19699, Rö 21/11/57
frühkindliche Meningitis; Beinverkürzung links von 2,5 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie dier proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 12 Jahren; je drei Klammern.
Bei einer ambulanten Untersuchung etwa 1 Jahr nach der Klammerung fand sich noch eine Verkürzung links von 0,8 cm; röntgenologisch waren die Fugen noch sichtbar; bisher ist es in 1 Jahr zu einem Ausgleich von 1,7 cm gekommen.

Fall 10: P.R., w., Krbl. 17776, Rö 24/05/56
Hüftluxation links; Zustand nach Colonna-Plastik und varisierender Derotationsosteotomie; Beinverkürzung links von 3,5 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 12 Jahren; je drei Klammern.
Bei einer ambulanten Untersuchung 1 Jahr nach der Klammerung fand sich noch eine Beinverkürzung links von 2,5 cm; bisheriger Ausgleich 1 cm.

Fall 11: E.D., m., Krbl. 18284, Rö 19/07/50
idiopathische Beinverkürzung rechts von 2 cm.

Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral links (je 2 Klammern) sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral (je 3 Klammern) links mit 15 Jahren.
Klammerentfernung nach 3 Jahren bei Beinlängengleichheit; röntgenologisch waren die Fugen geschlossen.

Fall 12: B.M., w., Krbl. 14977, Rö 29/11/58
essentieller Riesenwuchs der linken unteren Extremität; Beinverkürzung rechts von 4 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral links mit 7 Jahren; je drei Klammern.
5 Jahre nach der Klammerung betrug die Beinverkürzung rechts noch 0,5 cm; röntgenologisch begannen die Fugen sich zu verdichten; als die Vorstellung der Patientin zur angeordneten Nachuntersuchung nach 4 Wochen nicht erfolgte, sondern erst nach 12 Monaten, betrug die Verkürzung des linken Beines zu diesem Zeitpunkt bereits 3,5 cm; sofortige Klammerentfernung.

Fall 13: B.K., m., Krbl. 15548, Rö 27/03/51
idiopathische Beinverkürzung links von 3 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 15 Jahren; je 3 Klammern; postoperativ leichte Hämatombildung im Nahtbereich. Nach 3 Jahren betrug die Verkürzung links

noch 2 cm; röntgenologisch waren die Fugen geschlossen; die Klammern sollen entfernt werden.
Da die Klammerung zu spät erfolgt ist, kam es nur zu einem Ausgleich von 1 cm.

Fall 14: U.K., w., Krbl. 18088, Rö 14/02/53
frühkindliche Poliomyelitis; Beinverkürzung links von 3 cm.
Permanente Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral nach PHEMISTER sowie temporäre Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts (je 3 Klammern) mit 15 Jahren.
Nach 8 Monaten betrug die Beinverkürzung links noch 2,5 cm; röntgenologisch waren die Fugen noch sichtbar.

Fall 15: I.J., w., Krbl. 20655, Rö 27/08/58
Coxa valga antetorta beiderseits; Zustand nach varisierender Derotationsosteotomie beiderseits; Beinverkürzung links von 2 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 10 Jahren; je 3 Klammern.
Klammerentfernung nach 25 Monaten bei Beinlängengleichheit; röntgenologisch waren die Fugen noch sichtbar.

Fall 16: R.D., w., Krbl. 15479, Rö 09/07/58
Hüftluxation links; Zustand nach varisierender Derotationsosteotomie und Pfannendachplastik; Beinverkürzung links von 2,5 cm.

Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 8 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 70 Monaten; die Beinverkürzung links betrug noch 2 cm; röntgenologisch waren die Fugen noch sichtbar; daraufhin wurde eine permanente Epd. nach PHEMISTER durchgeführt.

Fall 17: C.B., w., Krbl. 20677, Rö 23/09/60
Hypoplasie des linken Unterschenkels mit partieller Fibulaaplasie; Beinverkürzung links von 5 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 9 Jahren; je drei Klammern.
6 Monate später betrug die Beinverkürzung links noch 3,5 cm; röntgenologisch waren die Fugen noch offen.

Fall 18: R.A., m., Krbl. 20260, Rö 17/04/57
idiopathische Beinverkürzung links von 2 cm.
Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 12 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 26 Monaten bei Beinlängengleichheit; röntgenologisch waren die Fugen noch sichtbar.

Fall 19: U.D., w., Krbl. 13257, Rö 12/12/51
idiopathische Beinverkürzung rechts von 2 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral links mit 13 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 84 Monaten; die Beinverkürzung rechts betrug noch 0,5 cm; röntgenologisch waren die Fugen geschlossen.

Fall 20: G.B., w., Krbl. 15236, Rö 01/01/59
Gigantismus des linken Beines; Beinverkürzung rechts von 3 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral links mit 7 Jahren; je zwei Klammern.
Nach 3 Jahren betrug die Beinverkürzung rechts noch 1 cm; röntgenologisch waren die Fugen bereits geschlossen.

Fall 21: G.G., w., Krbl. 19279, Rö 06/07/61
Geburtstraumatische Beinverkürzung links von 3,5 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 8 Jahren; je drei Klammern.

Fall 22: J.J., m., Krbl. 17662, Rö 20/09/53
Hüftluxation links; Zustand nach varisierender Derotationsosteotomie und Beckenosteotomie nach CHIARI; Beinverkürzung links von 5 cm.
Permanente Epd. nach PHEMISTER der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral rechts sowie temporäre Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 15 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 35 Monaten; die Beinverkürzung links betrug noch 1,5 cm; es war zu einem Ausgleich von 3,5 cm gekommen; röntgenologisch waren die Fugen geschlossen.

Fall 23: F.H., m., Krbl. 19890, Rö 25/07/60
frühkindliche Poliomyelitis; Beinverkürzung rechts von 3,5 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral links (je drei Klammern) sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral links (je zwei Klammern) mit 9 Jahren; postoperativer Kniegelenkserguß.
Klammerentfernung nach 2 Jahren bei Beinlängengleichheit; röntgenologisch waren die Fugen noch offen.

Fall 24: S.Sch., w., Krbl. 20478, Rö 03/05/59
spastische Hemiparese mit Hypoplasie des rechten Armes und Beines nach frühkindlicher Hirnschädigung; Beinverkürzung rechts von 2 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral links mit 10 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 26 Monaten bei Beinlängengleichheit.

Fall 25: P.W., m., Krbl. 18428, Rö 25/05/54
neuromyopathischer Hohlfuß beiderseits; Beinverkürzung rechts von 2 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral links mit 14 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 23 Monaten bei Beinlängengleichheit; röntgenologisch waren die Fugen geschlossen; postoperativer Kniegelenkserguß.

Fall 26: M. Th., w., Krbl. 1999, Rö 07/11/51
Zustand nach Kniegelenkstuberkulose rechts; Beinverkürzung rechts von 2 cm; Genu valgum rechts von 25°; infracondyläre Umstellungsosteotomie der rechten Tibia.
Permanente Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral links sowie temporäre Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral links mit 16 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 2 Jahren; die Beinverkürzung betrug noch 2 cm; röntgenologisch waren die Fugen geschlossen. Wegen zu später Klammerung kam es zu keinem Ausgleich.

Fall 27: G.H., m., Krbl. 19601, Rö 17/03/61
Idiopathische Beinverkürzung links von 3,5 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 8 Jahren ; je drei Klammern; postoperatives Hämatom im Operationsgebiet.
3 Monate nach der Klammerung betrug die Verkürzung 2,5 cm.

Fall 28: St. G., w., Krbl. 16548, Rö 27/04/57
Peronaeuslähmung rechts mit Spitzfußbildung und Beinverkürzung von 3 cm.
Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral links mit 10 Jahren; je drei Klammern.

Fall 29: U.M., m., Krbl. 21529, Rö 26/07/57
Klippel-Trenaunay-Syndrom mit rechtsseitigem Riesenwuchs; Beinverlängerung rechts von 3 cm.
Epd.der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 12 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 19 Monaten bei Beinlängengleichheit.

Fall 30: C.M., w., Krbl. 21442, Rö 13/04/61
Zustand nach Morbus Perthes links; Beinverkürzung links von 3,5 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 8 Jahren; je drei Klammern; postoperativer Kniegelenkserguß.
Klammerentfernung nach 20 Monaten bei Beinlängengleichheit; röntgenologisch waren die Fugen noch offen.

Fall 31: H.M., w., Krbl. 18348, Rö 10/06/56
Poliomyelitis; Beinverkürzung links von 2,5 cm.
Epd.der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 12 Jahren; je drei Klammern.

Fall 32: K.O., m., Krbl. 19695, Rö 05/10/55
Zustand nach supramalleolärer Korrekturosteotomie wegen posttraumatischer Varusfehlstellung rechts; Beinverkürzung rechts von 2,5 cm.

Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibia-epiphysenfuge medial und lateral links mit 14 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 2 Jahren; röntgenologisch waren die Fugen geschlossen; die Beinverkürzung betrug noch 1,5 cm; durch die Klammerung war es zu einem Ausgleich von 1 cm gekommen.

Fall 33: H. Sch., w., Krbl. 18264, Rö 19/08/62
Idiopathische Beinverkürzung links von 3 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 6 Jahren; je drei Klammern.
Bei einer Nachuntersuchung nach 2 ½ Jahren betrug die Beinverkürzung noch 1,5 cm.

Fall 34: I.R., w., Krbl. 16141, Rö 26/12/53
Hüftluxation rechts; Zustand nach intertrochantärer Varisierungsosteotomie und Beckenosteotomie nach CHIARI; Beinverkürzung rechts von 4,5 cm.
Permanente Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral links sowie temporäre Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral links mit 12 Jahren; je drei Klammern.
Nach einem Jahr betrug die Verkürzung noch 3 cm; röntgenologisch begannen sich die Fugen zu verdichten; die Klammern aus der proximalen Tibiaepiphysenfuge wurden entfernt und eine permanente Epd. nach PHEMISTER durchgeführt; der Wachstumsausgleich betrug 1,5 cm.

Fall 35: R.B., m., Krbl. 17516, Rö 03/12/57
Poliomyelitis; Beinverkürzung links von 5 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 10 Jahren; je 3 Klammern.
Nach drei Monaten verspürte der Patient nach einem Sturz Schmerzen im rechten Knie; röntgenologisch zeigte sich, daß die hintere Klammer der medialen Femurepiphysenfuge in die Kniekehle abgerutscht war. Diese Klammer wurde neu eingeschlagen.
Nach 36 Monaten betrug die Beinverkürzung immer noch 5 cm. Röntgenologisch waren die Fugen noch sichtbar; drei Klammern hatten sich gelockert; sämtliche Klammern wurden entfernt und eine permanente Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge durchgeführt.

Fall 36: A. Sch., m., Krbl. 19925, Rö 23/06/55
Poliomyelitis; Beinverkürzung links von 2 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 13 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 28 Monaten bei Beinlängengleichheit.

Fall 37: C.W., w., Krbl. 18066, Rö 20/10/57
Zustand nach Bestrahlung eines Blutschwammes am rechten Unterschenkel; Beinverkürzung rechts von 5 cm.

Epd. der proximalen Tibiepiphysenfuge medial und lateral links mit 10 Jahren; je drei Klammern.
8 Monate später wurden 2 Klammern, die über der lateralen Fuge verrutscht waren, neu eingeschlagen.
30 Monate nach der Klammerung betrug die Beinverkürzung noch 4,5 cm. Die Klammern sollen entfernt und eine permanente Epd. der distalen Femur- und der proximalen Tibiaepiphysenfuge nach PHEMISTER durchgeführt werden.

Fall 38: J.Z., m., Krbl. 20942, Rö 28/07/60
Zustand nach Morbus Perthes rechts; Beinverkürzung rechts von 2,5 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral links mit 10 Jahren; je drei Klammern.
Nach 17 Monaten betrug die Verkürzung rechts noch 1 cm; röntgenologisch waren die Fugen noch offen.

Fall 39: U. Th., w., Krbl. 21376, Rö 28/09/61
Zustand nach Morbus Perthes rechts; Beinverkürzung rechts von 3 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral links mit 9 Jahren; je 3 Klammern.

Fall 40: O.St., m., Krbl. 20479, Rö 09/11/57
frühkindliche Poliomyelitis; Beinverkürzung rechts von 5 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral links mit 13 Jahren; je

drei Klammern; 20 Monate später betrug die Verkürzung rechts noch 2 cm; röntgenologisch waren die Fugen noch sichtbar.

Fall 41: M.M., m., Krbl. 20403, Rö 17/05/57
Epiphysiolysis capitis femoris rechts; Zustand nach Operation nach IMHÄUSER; Beinverkürzung rechts von 2 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral links mit 13 Jahren; je vier Klammern.

Fall 42: M.M., w., Krbl. 20334, Rö 04/07/63
Hüftluxation beiderseits; Zustand nach varisierender Derotationsosteotomie mit Pfannendachplastik der rechten und linken Hüfte; Beinverkürzung links von 1 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 7 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 27 Monaten bei Beinlängengleichheit; röntgenologisch waren die Fugen noch sichtbar.

Fall 43: P.A., w., Krbl. 20450, Rö 02/10/63
Hemispastik links; Beinverkürzung links von 2 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 7 Jahren; je drei Klammern.

Fall 44: G.K., w., Krbl. 20717, Rö 28/11/62
Zustand nach operativ korrigierter Sprunggelenksfraktur rechts; Beinverkürzung rechts von 2 cm.

Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral links mit 8 Jahren; je drei Klammern.

Fall 45: B.B., w. Krbl. 20973, Rö 05/04/58
Zustand nach operativer Entfernung eines Chondroms aus dem linken Femur; Beinverkürzung links von 4 cm. Permanente Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral rechts sowie temporäre Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 12 Jahren; je drei Klammern.
Nach 6 Monaten betrug die Beinverkürzung links noch 4 cm.

Fall 46: M.B., w., Krbl. 20516, Rö 25/03/58
Poliomyelitis; Beinverkürzung links von 3,2 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 12 Jahren; je drei Klammern.
Nach 23 Monaten betrug die Beinverkürzung links noch 1 cm; röntgenologisch waren die Fugen geschlossen.

Fall 47: U.B., m., Krbl. 20505, Rö 24/01/62
Hüftluxation links; Zustand nach Varisierungsosteotomie und Pfannendachplastik; Beinverkürzung links von 5 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 8 Jahren; je drei Klammern; postoperativer Kniegelenkserguß.
Nach 4 Monaten betrug die Beinverkürzung links noch 3,5 cm.

Fall 48: Ch. H., w., Krbl. 21113, Rö 03/11/58
Zustand nach Hüftluxation beiderseits; Beinverkürzung rechts von 4 cm.
Permanente Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral links sowie temporäre Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral links mit 12 Jahren; je drei Klammern.
Nach 8 Monaten betrug die Beinverkürzung rechts noch 2,5 cm; röntgenologisch waren die Fugen noch offen.

Fall 49: G.W., w., Krbl. 20416, Rö 30/11/61
Idiopathische Beinverkürzung links von 3 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 9 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 22 Monaten bei Beinlängengleichheit; röntgenologisch waren die Fugen noch offen.

Fall 50: H.Z., m., Krbl. 20941, Rö 03/10/55
Epiphysiolysis capitis femoris rechts; Zustand nach Operation nach IMHÄUSER; Beinverkürzung rechts von 3 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral links mit 15 Jahren; je drei Klammern; postoperativer Kniegelenkserguß.
Nach 19 Monaten betrug die Beinverkürzung rechts noch 0,5 cm; röntgenologisch waren die Fugen noch offen.

Fall 51: W.F., m., Krbl. 23238, Rö 01/06/56
spastische Parese rechts; Beinverkürzung rechts von 2 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral links mit 14 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 20 Monaten bei Beinlängengleichheit; röntgenologisch waren die Fugen geschlossen.

Fall 52: K.M., w., Krbl. 22748, Rö 27/04/60
Hüftdysplasie links; Zustand nach Colonna-Plastik und varisierender Derotationssoteotomie; Beinverkürzung links von 2,5 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 9 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 31 Monaten bei Beinlängengleichheit; röntgenologisch waren die Fugen noch offen.

Fall 53: J.G., m., Krbl. 23029, Rö 06/12/61
Zustand nach operativ ausgeräumter Knochenzyste am Übergang des Femurschaftes zum Hals rechts; Beinverkürzung links 2,5 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 9 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 17 Monaten bei Beinlängengleichheit.

Korrektur von X-Beinen

Fall 54: A.Z., m., Krbl. 19670, Rö 14/04/59
Zustand nach Tibiakopffraktur rechts; X-Bein rechts; ID 7cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial rechts mit 10 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 10 Monaten bei gerader Beinachse; röntgenologisch waren die Fugen noch offen.

Fall 55: B.N., m., Krbl. 21343, Rö 16/02/56
Zustand nach supracondylärer Oberschenkelfraktur rechts; X-Bein rechts; ID 7 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial rechts mit 15 Jahren; drei Klammern.
Klammerentfernung nach 9 Monaten bei gerader Beinachse; röntgenologisch begannen sich die Fugen zu schließen.

Fall 56: W.K., m., Krbl. 20686, Rö 18/08/55
Zustand nach Femurcondylenfraktur links; X-Bein links; ID 9 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial links mit 13 Jahren; vier Klammern; postoperativer Kniegelenkserguß. Nach 24 Monaten betrug die Innenknöcheldistanz immer noch 9 cm; die Klammern wurden entfernt und eine Femurkorrekturosteotomie durchgeführt.

Fall 57: K.S., m., Krbl. 20801, Rö 07/12/58
Zustand nach Unterschenkelfraktur rechts; X-Bein rechts; ID 5 cm.
Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial rechts mit 12 Jahren; vier Klammern.
Klammerentfernung nach 12 Monaten bei leichter Überkorrektur und einer Beinverkürzung rechts von 1 cm.

Fall 58: A.Sch., m., Krbl. 19925, Rö 23/06/55
Poliomyelitis; X-Bein links; ID 6 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial links mit 15 Jahren; drei Klammern.
Klammerentfernung nach 16 Monaten bei gerader Beinachse; röntgenologisch waren die Fugen geschlossen.

Fall 59: A.J., w., Krbl. 21439, Rö 19/10/57
Zustand nach Epiphysiolysis capitis femoris beiderseits; links Operation nach IMHÄUSER; rechts Nagelung; X-Bein beiderseits; ID 8 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial beiderseits mit 12 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 12 Monaten bei geraden Beinachsen; ID 0 cm; röntgenologisch waren die Fugen noch offen.

Fall 60: F.W., m., Krbl. 19528, Rö 11/04/56
Hypogonadismus mit praepubertärer Adipositas;
X-Bein beiderseits; ID 16 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial beiderseits mit 14 Jahren; je drei Klammern.
Klammernentfernung nach 15 Monaten bei geraden Beinachsen; ID 0 cm; nach der Klammerentfernung linksseitiger Kniegelenkserguß; röntgenologisch waren die Fugen geschlossen.

Fall 61: S.S., w., Krbl. 17798, Rö 20/03/56
Knick-Senkfuß beiderseits; X-Bein beiderseits;
ID unbekannt.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial beiderseits mit 11 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 12 Monaten bei geraden Beinachsen; ID 0 cm; röntgenologisch waren die Fugen noch offen.

Fall 62: U.E., w., Krbl. 17063, Rö 27/07/59
X-Bein beiderseits idiopathischer Genese; ID 8 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial beiderseits mit 8 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 5 Monaten bei geraden Beinachsen; ID 0 cm; röntgenologisch waren die Fugen noch offen.

Fall 63: M.L., w., Krbl. 15414, Rö 26/12/55
X-Bein beiderseits idiopathischer Genese; ID 10 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial beiderseits mit 10 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 14 Monaten bei geraden Beinachsen; ID 0 cm; röntgenologisch waren die Fugen noch offen.

Fall 64: M.G., m., Krbl. 19657, Rö 26/01/54
X-Bein beiderseits idiopathischer Genese;
ID 15 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial beiderseits mit 15 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 13 Monaten bei geraden Beinachsen; ID 0 cm; röntgenologisch waren die Fugen geschlossen.

Fall 65: I.H., w., Krbl. 19813, Rö 20/01/56
Knick-Senkfuß beiderseits; X-Bein beiderseits;
ID 7 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial beiderseits mit 12 Jahren; je drei Klammern; am ersten postoperativen Tag stärkere Nachblutung rechts.
Klammerentfernung nach 2 Monaten bei geraden Beinachsen; ID 0 cm; röntgenologisch begannen sich die Fugen zu schließen.

Fall 66: E.S., w., Krbl. 20492, Rö 19/08/56
X-Bein beiderseits idiopathischer Genese;
ID 11 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial beiderseits mit 13 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 15 Monaten bei geraden Beinachsen; ID 0 cm; röntgenologisch begannen sich die Fugen zu schließen.

Fall 67: M.V., m., Krbl. 23641, Rö 17/08/60
X-Bein beiderseits idiopathischer Genese;
ID 11 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial beiderseits mit 11 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 7 Monaten bei geraden Beinachsen; ID 0 cm; röntgenologisch waren die Fugen noch offen.

Fall 68: J.L., w., Krbl. 21119, Rö 12/03/55
Prader-Willi-Syndrom mit Skoliose und habitueller Patellaluxation; X-Bein beiderseits; ID 11 cm.
Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial rechts sowie der distalen Femurepiphysenfuge medial links mit 15 Jahren; je zwei Klammern.

Fall 69: R.J., m., Krbl. 21116, Rö 21/04/57
Riesenwuchs beiderseits; X-Bein beiderseits idiopathischer Genese; ID 13 cm.
Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial beiderseits mit 14 Jahren; je drei Klammern; gleichzeitig permanente Epd. der distalen Femurepiphysenfugen medial und lateral beiderseits wegen des Riesenwuchses; nach 6 Monaten betrug die ID noch 6 cm.

Fall 70: A.W., w., Krbl. 20215, Rö 02/08/59
Coxa valga antetorta beiderseits; Zustand nach derotierender Varisierungsosteotomie beider Hüften; Beinverkürzung links von 3 cm; X-Bein beiderseits; ID 6,3 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral rechts sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial beiderseits mit 11 Jahren; je drei Klammern.
16 Monate später (die Eltern waren zu den gewünschten Kontrollen nicht erschienen) betrug die Beinverkürzung links noch 1 cm, während die Beinachsen jetzt im Varus-Sinn mit einem Kniecondylenabstand von 6 cm abwichen. Daraufhin wurden die Klammern in der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial beiderseits entfernt und gleichzeitig eine Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge lateral beiderseits durchgeführt; je drei Klammern.

Fall 71: M.E., m., Krbl. 19676, Rö 12/12/56
frühkindliche Poliomyelitis; Beinverkürzung rechts von 4 cm; X-Bein rechts; ID 6 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral links sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial rechts mit 12 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 34 Monaten bei gerader Beinachse; die Beinverkürzung rechts betrug noch 2 cm.

Fall 72: G.M., w., Krbl. 17226, Rö 01/04/55
Zustand nach operierter Meningozele; Beinverkürzung links von 3 cm; X-Bein links; ID 5 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts mit 13 Jahren; je 3 Klammern; gleichzeitig Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial links mit drei Klammern; postoperativer Gelenkerguß.
Klammerentfernung nach 24 Monaten bei gerader Beinachse; die Beinverkürzung links betrug noch 2 cm; röntgenologisch waren die Fugen geschlossen.

Korrektur von O-Beinen

Fall 73: B.S., w., Krbl. 19996, Rö 19/09/54
O-Bein beiderseits idiopathischer Genese;
KD 6 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge lateral beiderseits mit 15 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 19 Monaten; röntgenologisch waren die Epiphysenfugen geschlossen; das rechte Bein stand achsengerecht; der linke Unterschenkel war zum Oberschenkel noch um 6° im Varus-Sinn abgeknickt; gleichzeitig wurde eine Umstellungsosteotomie der linken Tibia durchgeführt.

Fall 74: M.A., m., Krbl. 17898, Rö 15/02/54
Coxa valga antetorta links bei Hüftdysplasie;
O-Bein beiderseits; KD 4 cm.
Mit 14 Jahren intertrochantäre varisierende derotierende Femurosteotomie links und Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge lateral beiderseits mit je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 36 Monaten; der KD betrug noch 2 cm; röntgenologisch waren die Fugen geschlossen.

Fall 75: S.T., w., Krbl. 20870, Rö 22/07/58
O-Bein beiderseits idiopathischer Genese; KD 3 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge lateral beiderseits mit 12 Jahren; je drei Klammern.

Klammerentfernung nach 5 Monaten bei geraden Beinachsen; röntgenologisch waren die Fugen noch offen.

Fall 76: S.H. w., Krbl. 19421, Rö 05/11/55
O-Bein beiderseits idiopathischer Genese; KD 6 cm. Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge lateral beiderseits mit 14 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 17 Monaten; der KD betrug noch 1 cm; röntgenologisch waren die Fugen geschlossen.

Fall 77: E.K., w., Krbl. 18331, Rö 08/10/52
O-Bein beiderseits idiopathischer Genese; KD 6 cm. Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge lateral beiderseits mit 14 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 27 Monaten bei geraden Beinachsen; KD 0 cm; röntgenologisch waren die Fugen geschlossen.

Fall 78: H.W., w., Krbl. 18148, Rö 05/11/54
O-Bein beiderseits idiopathischer Genese; KD 5 cm. Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge lateral beiderseits mit 14 Jahren; je drei Klammern.
40 Monate später betrug der KD noch 3 cm; röntgenologisch waren die Fugen geschlossen.

Fall 79: M.W., w., Krbl. 20482, Rö 10/04/56
Zustand nach Tibiafraktur links mit Schädigung der Wachstumsfuge; O-Bein links; KD 5 cm.
Epd. der distalen Femur- sowie der proximalen Tibiaepiphysenfuge lateral links mit 12 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 2 Jahren; der KD betrug noch 5 cm; gleichzeitig mit der Klammernentfernung wurde eine infracondyläre Umstellungsosteotomie durchgeführt.

Korrektur von Genua recurvata und Genua flexa

Fall 80: U.B., w., Krbl. 19902, Rö 22/01/57
X-Bein beiderseits; ID 9 cm; Genu recurvatum beiderseits 15° idiopathischer Genese.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge beiderseits im dorso-medialen Bereich mit 12 Jahren; je drei Klammern.
Klammerentfernung nach 10 Monaten bei geraden Beinachsen; die Recurvation betrug beiderseits noch 5°; röntgenologisch waren die Fugen noch offen.

Fall 81: M.A., w., Krbl. 21084, Rö 12/01/61
Poliomyelitis; Beinverkürzung rechts von 1,5 cm; Genu recurvatum rechts 30°.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral links mit 9 Jahren; je drei Klammern; 3 Monate später Epd. der distalen Femurepiphysenfuge im dorso-medialen und dorso-lateralen Bereich mit je zwei Klammern (rechts).
Nach 32 Monaten betrug die Beinverkürzung rechts noch 2,5 cm (zwischenzeitlich war eine Varisierungsosteotomie der rechten Hüfte durchgeführt worden); aus der Recurvation von 15° war eine Beugekontraktur von 5° entstanden.
Klammerentfernung aus der rechten distalen Femurepiphysenfuge, die Klammern im linken Bein wurden noch belassen.

Fall 82: M.F., m., Krbl. 16174, Rö 11/03/59
Zustand nach supracondylärer Femurfraktur. Teilzerstörung der distalen Epiphysenfuge links; Beinverkürzung links von 1 cm; Genu recurvatum links 15°; X-Bein links; ID 5 cm.
Epd. der distalen Femurepiphysenfuge links im dorso-medialen Bereich mit 8 Jahren; drei Klammern. (mit einer rechtsseitigen Epd. waren die Eltern nicht einverstanden).
Nach 10 Monaten betrug die Beinverkürzung links noch 2 cm; die ID betrug noch 1 cm; die Recurvation noch 10°; röntgenologisch waren die Fugen noch offen.

Fall 83: H.F., m., Krbl. 17443, Rö 10/10/57
Zustand nach traumatischer Lösung der rechten proximalen Tibiakopfepiphyse mit Teilzerstörung der Wachstumsfuge im vorderen und medialen Bereich; Genu recurvatum rechts 15°; O-Bein rechts; KD 2 cm.
Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge rechts im dorsalen Bereich mit 10 Jahren; 5 Klammern.
12 Monate später fand sich eine rechtsseitige Beinverkürzung von 1,5 cm; die Recurvation betrug noch 5°; daraufhin wurde eine Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral links mit je drei Klammern durchgeführt.

Fall 84: H.W., m., Krbl. 20083, Rö 08/04/54
Zustand nach distaler Femurfraktur rechts mit Zerstörung der distalen Wachstumsfuge im dorsalen Bereich und Abriß des hinteren Kreuzbandes; Kniebeugekontraktur von 20°; im Alter von 12 Jahren mediale Meniskektomie und hintere Kreuzbandplastik rechts sowie Epd. der distalen Femurepiphysenfuge rechts im vorderen medialen und lateralen Bereich mit 5 Klammern.
12 Monate später fand sich eine rechtsseitige Beinverkürzung von 2,5 cm; das Streckdefizit im rechten Kniegelenk betrug noch 10°. Wegen der Beinverkürzung rechts wurde eine permanente Epd. der distalen Femurepiphysenfuge medial und lateral links sowie eine Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral links durchgeführt. Gleichzeitig Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge rechts im medialen lateralen ventralen Bereich mit je zwei Klammern.
33 Monate nach dem zweiten Eingriff betrug die Beinverkürzung rechts noch 1,5 cm; das Streckdefizit betrug 10°.
Klammerentfernung da die Fugen röntgenologisch geschlossen waren; 2 Jahre nach Klammerentfernung hatte sich dieser Befund nicht geändert.

Korrektur von Fehlwachstum im Sprunggelenk

Fall 85: D.W., w., Krbl. 17510, Rö 28/02/52
Fehlwachstum im Bereich des rechten oberen Sprunggelenks infolge alter Osteomyelitis der rechten Fibula in ihrem distalen Bereich.
Epd. der distalen Tibiaepiphysenfuge rechts im medialen vorderen und hinteren Bereich mit 16 Jahren; drei Klammern.

Fall 86: A.J., w., Krbl. 17740, Rö 25/02/60
Zustand nach frühkindlicher Poliomyelitis; Beinverkürzung links von 3 cm; Schrägstellung des linken oberen Sprunggelenkes.
Mit 8 Jahren Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts mit je drei Klammern. Epd. der distalen Tibiaepiphysenfuge medial rechts mit zwei Klammern; Epd. der distalen Fibula lateral rechts mit zwei Klammern; wegen der Schrägstellung im linken oberen Sprunggelenk wurde gleichzeitig eine Epd. der distalen Tibiaepiphysenfuge links medial mit zwei Klammern durchgeführt.

Fall 87: J.B., w., Krbl. 20230, Rö 12/12/62
M. Recklinghausen-ähnlicher Tumor an der Außenseite des rechten Sprunggelenks mit isoliertem Riesenwuchs des rechten Unterschenkels; Beinverkürzung

links von 4 cm.

Mit 9 Jahren Exstirpation des Tumors und Epd. der proximalen Tibiaepiphysenfuge medial und lateral rechts mit je zwei Klammern sowie der proximalen Fibulaepiphysenfuge rechts mit einer Klammer; 12 Monate später Entfernung eines Tumorrezidivs; die Beinverkürzung links betrug noch 4 cm; eine Epd. der distalen Tibiaepiphysenfuge und der Fibulaepiphysenfuge rechts ist noch vorgesehen.

Abb. 1: Einschlaggerät und verschiedene Größen der Blount'schen Klammern

Abb. 2: Lage der Klammern bei Epiphyseodese wegen Beinlängendifferenz

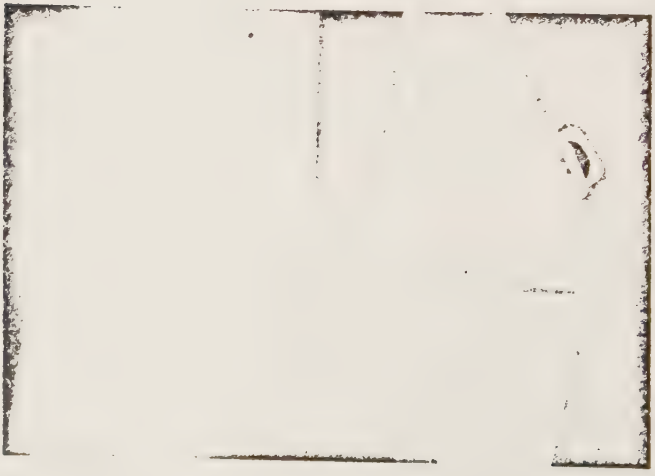

Abb. 3: Epiphyseodese wegen Genu valgum

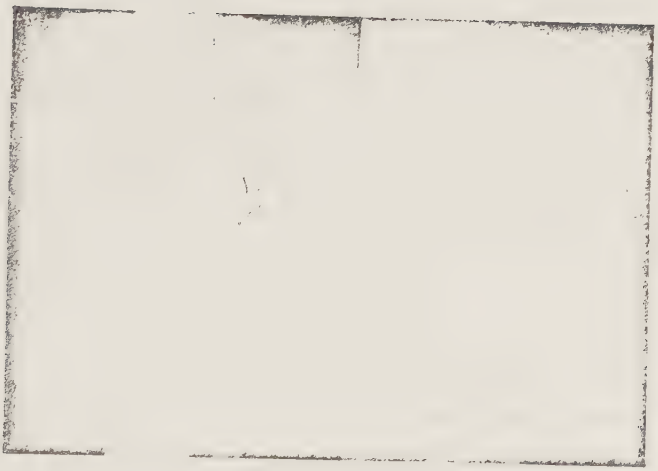

Abb. 4: Epiphyseodese wegen Genu varum

D DISKUSSION DER ERGEBNISSE

I. Beinverkürzungen

Bei den insgesamt 53 Patienten, bei denen eine temporäre Epiphyseodese nach BLOUNT zur Korrektur reiner Beinlängendifferenzen durchgeführt wurde, handelt es sich um 23 Jungen und um 30 Mädchen. Bei den Mädchen war in 19 Fällen das linke und in 11 Fällen das rechte Bein verkürzt, während bei den 23 Jungen 12 mal das linke und 11 mal das rechte Bein im Wachstum zurückgeblieben war. Es fanden sich also insgesamt 31 linksseitige und 22 rechtsseitige Beinverkürzungen.

Die größte Beinlängendifferenz betrug 5 cm, die kleinste 1 cm. Im Durchschnitt fand sich bei den 53 Patienten ein Beinlängenunterschied von 3 cm.

Zur vorübergehenden Hemmung des Wachstums wurden an 53 Extremitäten 78 Epiphysenfugen mit 466 Klammern symmetrisch geblockt. Dabei wurden in der Regel 3 Klammern pro Fuge eingeschlagen. Die distalen Femurfugen sowie die proximalen Tibiaepiphysenfugen wurden gleichzeitig in 25 Fällen geklammert. Die distalen Femurepiphysenfugen allein wurden in 18 Fällen geblockt. Die proximalen Tibiaepiphysenfugen wurden in 4 Fällen vorübergehend in ihrem Wachstum gehemmt, während in 4 anderen Fällen neben der temporären Blockung der distalen Femurepiphysenfugen die proximalen Tibiaepiphysenfugen gleichzeitig permanent nach der Methode nach PHEMISTER geblockt wurden.

In 2 Fällen schließlich wurden die distalen Femurepiphysenfugen permanent nach PHEMISTER und die proximalen Tibiaepiphysenfugen temporär nach BLOUNT in ihrem Wachstum gehemmt.

1) Abgeschlossene Fälle

Von den 53 Fällen mit Beinverkürzungen waren bis zum 1. November 1972 insgesamt 30 abgeschlossen, d.h. bei 30 der 53 Patienten waren bis zu diesem Zeitpunkt die BLOUNT'schen Klammern wieder entfernt worden. Die durchschnittliche Klammerungszeit betrug etwa 28 Monate. Die kürzeste Klammerungszeit betrug 12 Monate, in einem Fall lagen die Klammern 84 Monate.

a) völliger Ausgleich:
In 19 der 30 abgeschlossenen Fälle war nach der Klammerentfernung ein vollständiger Ausgleich der Beinlängen erreicht worden. Die Epiphysenfugen waren zu diesem Zeitpunkt in 7 der 19 Fälle röntgenologisch geschlossen, so daß diese Fälle als Dauerergebnis zu werten sind.

b) Teilweiser Ausgleich mit verbleibender Differenz von 0,5 bis 1,5 cm nach Klammerentfernung:
In 6 der 30 abgeschlossenen Fälle betrug bei anfänglicher Beinverkürzung von 5 cm bis 2 cm die verbleibenden Beinlängendifferenz nach Klammerentfernung noch 0,5 bis 1,5 cm. In diesen Fällen wurde durch die Klammerung ein Ausgleich von 1 bis 3,5 cm erreicht.

In einem dieser 6 Fälle läßt sich die verbleibende Differenz von 0,5 cm durch einen Wachstumsschub nach der Klammerentfernung erklären.

c) Teilweiser Ausgleich mit verbleibender Differenz von mehr als 2 cm nach Klammerentfernung:
In einem Fall betrug nach anfänglicher Beinverkürzung von 4,5 cm die verbleibende Differenz nach 12 Monaten Klammerungszeit noch 3 cm. Da sich die Epiphysenfugen zu verdichten begannen, wurden die Klammern entfernt und eine permanente Epd. nach PHEMISTER durchgeführt.
In einem weiteren Fall war es nach 70 Monaten Klammerungszeit lediglich zu einem Ausgleich von 0,5 cm gekommen. Auch in diesem Fall wurde nach der Klammerentfernung eine permanente Epd. nach PHEMISTER durchgeführt.

d) Kein Ausgleich der Beinlängendifferenz durch die BLOUNT'sche Epiphyseodese:
In 2 Fällen wurde durch die Epiphyseodese keine Wachstumsbremmsung erzielt.
Im Fall Nr. 35 war es 36 Monate nach der Klammerung infolge Klammerlockerung zu keiner Annäherung der Beinlängen gekommen. Die Klammern wurden entfernt und eine permanente Epd. nach PHEMISTER durchgeführt.
In einem weiteren Fall wurde bei einem Mädchen wegen einseitigem Riesenwuchs eine temporäre Epd. durchgeführt. Zum Zeitpunkt der Klammerung war das linke

Bein 4 cm länger als das rechte. Nach 58 Monaten Klammerungszeit betrug die Differenz noch 0,5 cm, und die Eltern sollten sich 4 Wochen später wieder mit dem Kind melden. Erst 12 Monate danach wurde das Kind vorgestellt. Das linke geklammerte Bein war in der Zwischenzeit 3,5 cm kürzer als das rechte geworden. Die Klammern wurden sofort entfernt.

2) Noch nicht abgeschlossene Fälle

a) In 23 der 53 Fälle waren die Klammern bis zum 1.11.72 noch nicht entfernt. Nach den letzten Eintragungen in den Ambulanzkarten ist in 12 dieser Fälle (Nr. 9, 10, 14, 17, 27, 33, 38, 40, 45, 47, 48, 50) der erwünschte Ausgleich noch zu erwarten.

b) 7 Patienten (Fall Nr. 21, 28, 31, 39, 41, 43, 44) wurden seit dem Zeitpunkt der Klammerung noch nicht nachuntersucht, so daß eine Aussage über den Heilverlauf noch nicht möglich ist. Der größte Teil dieser Patienten wird erst wieder zur Klammerentfernung vorgestellt.

c) In 3 der 23 Fälle sollen die Klammern in Kürze entfernt werden, da das Wachstum abgeschlossen scheint (Nr. 13, 20, 46). In einem Fall (Nr. 37) ist der gewünschte Wachstumsausgleich bisher ausgeblieben. Die Klammerentfernung und eine permanente Epiphyseodese nach PHEMISTER sind vorgesehen.

Tabelle I: Beinverkürzungen
völliger Ausgleich in 19 Fällen

Nr.	OP-Alter	Diagnose	Anfängl. Verkürzung in cm	Klammerungszeit in Monaten	Verbleibende Differenz in cm	erzielter Ausgleich in cm
42	7	Zustand n.varis.Derotat. beider Hüften	1	27	0	1
1	12	spastische Parese	1,5	19	0	1,5
4	15	idiopathisch	1,5	20	0	1,5
11	15	idiopathisch	2	36	0	2
15	10	Zustand n.varis.Derotat. beider Hüften	2	25	0	2
18	12	idiopathisch	2	26	0	2
25	14	neuromyopath.Hohlfuß	2	23	0	2
36	13	Poliomyelitis	2	28	0	2
51	14	spast. Hemiparese	2	20	0	2
24	10	spast. Hemiparese	2	26	0	2
2	12	Varisierung	2,5	27	0	2,5
52	9	Colonna-Plastik	2,5	31	0	2,5
53	9	Knochenzyste	2,5	17	0	2,5
29	12	Klippel-Trenaunay	3	19	0	3
49	9	idiopatisch	3	22	0	3
5	9	Poliomyelitis	3,5	21	0	3,5
23	9	Poliomyelitis	3,5	24	0	3,5
30	8	Morbus Perthes	3,5	20	0	3,5
3	10	Coxa vara	4,5	26	0	4,5

II. X-Beine

Zur Korrektur von X-Beinen wurden an 11 Mädchen und 8 Jungen Epiphyseodesen nach BLOUNT durchgeführt. Dabei fand sich die Achsenabweichung in 12 Fällen an beiden Extremitäten. In 4 Fällen wich das rechte und in 3 Fällen das linke Bein im X-Sinn von der Achse ab.
Die größte Innenknöcheldistanz bei geschlossenen Kniecondylen betrug 16 cm, die kleinste 5 cm.
Bei den 19 Patienten wurden an insgesamt 31 Extremitäten 38 Epiphyseodesen mit 113 Klammern temporär nach BLOUNT geblockt.

1) Abgeschlossene Fälle

Bei 17 der 19 Fälle waren bis zum 1. November 1972 die Klammern wieder entfernt. Im Durchschnitt lagen die Klammern 15,4 Monate. Die längste Klammerungszeit betrug 34 Monate, die kürzeste 5 Monate.

a) Völliger Ausgleich:
15 der 17 Fälle zeigten bei der Klammerentfernung einen vollständigen Ausgleich der ursprünglichen Achsenfehlstellungen. In 5 dieser 15 Fälle waren bei der Klammerentfernung die Fugen röntgenologisch geschlossen, so daß ein Dauerergebnis vorliegt. In 3 Fällen begannen sich die Epiphysenfugen röntgenologisch zu verdichten, während sie in 6 Fällen röntgenologisch noch nachweisbar waren. In einem Fall kam es jedoch zu einer gleichzeitigen Verkürzung von 1 cm.

b) unbefriedigender Ausgleich:

Ein schlechtes Ergebnis der Klammerung zeigt der Fall Nr. 56, bei dem es 24 Monate nach der Klammerung zu keinem Ausgleich der Achsenfehlstellung gekommen war. Es handelt sich hierbei um eine traumatische Schädigung infolge Kondylenfraktur, wobei offenbar die gesamte Fuge zerstört war.

Im Fall Nr. 70 wurde die ambulante Vorstellung des Kindes versäumt, so daß es in 16 Monaten Klammerungszeit zu einer erheblichen Überkorrektur gekommen war. Die Klammern mußten aus den medialen Epiphysenfugen entfernt und die lateralen Epiphysenfugen geklammert werden.

2) Noch nicht abgeschlossene Fälle

In 2 Fällen (Nr. 68, 69) waren die Klammern bis zum 1. November 72 noch nicht entfernt. Eine Anpassung der Beinachsen ist hier noch zu erwarten.

Tabelle II: X-Beine
völliger Ausgleich in 15 Fällen

Nr.	OP-Alter	Diagnose	Anfängl. ID in cm	Klammerungszeit in Monaten	Verbleibende ID in cm	Erzielter Ausgleich in cm
72	13	Meningozele	5	24	0	5
71	13	Poliomyelitis	6	34	0	6
54	10	traumatisch	7	10	0	7
57	12	traumatisch	7	12	0	7
65	12	idiopathisch	7	24	0	7
59	12	Epiphyseolysis	8	12	0	8
62	8	idiopathisch	8	5	0	8
55	15	traumatisch	9	9	0	9
58	15	Polyiomyelitis	9	16	0	9
63	10	idiopathisch	10	14	0	10
66	13	idiopathisch	11	15	0	11
67	11	idiopathisch	11	7	0	11
64	15	idiopathisch	15	13	0	15
60	14	idiopathisch	16	15	0	16
61	11	idiopathisch	x	12	0	x

III. O-Beine

Bei den 7 Fällen (6 Mädchen, 1 Junge) trat die Achsenabweichung im Varus-Sinn in 6 Fällen an beiden Beinen auf. In einem Fall fand sich eine linksseitige O-Beinstellung. Eine Epiphyseodese wurde an 13 Extremitäten durchgeführt. Dabei wurden 16 Epiphysenfugen mit 48 Klammern in ihrem Wachstum vorübergehend gehemmt. Der Kniecondylenabstand bei geschlossenen Innenknöcheln betrug im Durchschnitt 5 cm.

1) Abgeschlossene Fälle

Von den 7 Fällen waren bis zum 1. November 1972 6 abgeschlossen. Die durchschnittliche Klammerungszeit betrug in diesen 6 Fällen 21 Monate. In einem Fall lagen die Klammern 36 Monate, in einem anderen Fall 5 Monate.

a) Völliger Ausgleich:

In 2 Fällen war es durch die Klammerung zu einem völligen Ausgleich der ursprünglichen Fehlstellung gekommen.

b) Guter Ausgleich:

Zufriedenstellend ist auch das Ergebnis der Fälle 74 und 76, bei denen nach Wachstumsabschluß der Kniecondylenabstand noch 2 bzw. 1 cm betrug nach anfänglichen Abständen von 4 bzw. 6 cm.

Im Fall 73 kam der gewünschte Wachstumsausgleich lediglich an einem Bein zustande; an anderen Bein mußte eine Umstellungsosteotomie durchgeführt werden.

c) Unbefriedigender Ausgleich:

24 Monate nach Klammersetzung fand sich im Fall Nr. 79 noch der anfängliche KD von 5 cm. Es wurde eine Umstellungsosteotomie durchgeführt. Auch hierbei handelte es sich um eine traumatische Schädigung der Epiphysenfuge nach Tibiakopffraktur.

2) Noch nicht abgeschlossener Fall

Im Fall Nr. 78 sollen die Klammern in Kürze entfernt werden, da die Epiphysenfugen röntgenologisch geschlossen sind und ein weiterer Wachstumsausgleich nicht mehr zu erwarten ist.

Tabelle III: O-Beine
völliger Ausgleich in 2 Fällen

Nr.	OP-Alter	Diagnose	Anfängl. KD in cm	Klammerungszeit in Monaten	Verbleibender KD in cm	Erzielter Ausgleich in cm
75	12	idiopathisch	3	5	0	3
77	14	idiopathisch	6	27	0	6

IV. Genua recurvata et flexa

Zur Korrektur von Genua recurvata et flexa wurden an 3 Jungen und 2 Mädchen Epiphyseodesen nach BLOUNT durchgeführt.

1) Abgeschlossene Fälle

Bis zum 1. November 1972 waren in 3 dieser 5 Fälle die Klammern schon entfernt. Die durchschnittliche Klammerungszeit betrug 25 Monate.

a) Völliger Ausgleich:
In einem Fall (Nr. 82) war durch die Klammerung aus einem Genu recurvatum von 30° ein Genu flexum von 5° geworden.

b) Befriedigender Ausgleich:
Im Fall Nr. 80 konnte durch die Klammerung neben einer bestehenden X-Beinfehlstellung, die vollständig ausgeglichen wurde, eine beidseitige Überstreckbarkeit von je 15° auf je 5° vermindert werden.
In einem anderen Fall (Nr. 84), bei dem eine temporäre Epd. wegen einer Beinverkürzung von 2,5 cm und eines Genu flexum von 20° durchgeführt wurde, wurde durch die Klammerung das Streckdefizit von 20° auf 10° vermindert. Die Beinverkürzung betrug nach der Klammerentfernung nur noch 1,5 cm, so daß sie durch eine Schuherhöhung ausgeglichen werden konnte.

2) Noch nicht abgeschlossene Fälle

Über die beiden Fälle Nr. 82, 83 können noch keine endgültigen Aussagen gemacht werden. Nach den letzten Eintragungen in den Ambulanzkarten und den letzten Röntgenaufnahmen ist jedoch mit einem Ausgleich der Überstreckbarkeit zu rechnen.

V. Atypische Epiphyseodesen

Eine Aussage über den Heilverlauf in den Fällen Nr. 85, 86, in denen wegen einer Schrägstellung im oberen Sprunggelenk die distalen Tibiaepiphysenfugen geklammert wurden, kann nicht gemacht werden, da sich die Patienten nach der Klammerung nicht zur Kontrolluntersuchung einfanden.

Im Fall Nr. 87 mit isoliertem Riesenwuchs konnte in 12 Monaten durch die Epiphyseodese der proximalen Tibia- und Fibulaepiphysenfugen bisher lediglich eine weitere Zunahme der Beinlängendifferenz verhindert werden. In diesem Fall ist eine Epiphyseodese der distalen Tibia- und Fibulaepiphysenfugen noch vorgesehen.

VI. Komplikationen

In 16 der 87 Fälle (etwa 18%) traten nach der Klammerung, während der Klammerungszeit oder nach der Klammerentfernung Komplikationen auf.

Diese Komplikationen teilten sich folgendermaßen auf: Beim Setzen der Klammern kam es postoperativ in 8 Fällen (Nr. 5, 8, 23, 30, 47, 50, 56, 72) zu einem Kniegelenkserguß.

In 2 Fällen (Nr. 13, 27) kam es nach der Klammerung zu einem Hämatom im Operationsgebiet.

In einem Fall (Nr. 65) trat am ersten postoperativen Tag eine stärkere Nachblutung auf.

Gelenkergüsse nach der Klammerentfernung wurden in 4 Fällen (Nr. 1, 5, 25, 60) beobachtet, wobei bei Fall Nr. 5 auch schon bei der Klammersetzung ein Gelenkerguß aufgetreten war. Ernsthafte Komplikationen oder Gelenkversteifungen, wurden in keinem Fall beobachtet.

Neu eingeschlagen werden mußten 1 Klammer im Fall Nr. 35 und 2 Klammern im Fall Nr. 37, da sie verrutscht waren. In beiden Fällen ist es durch die temporäre Wachstumshemmung nicht zu dem gewünschten Längenausgleich gekommen.

VII. Epikritische Betrachtung

In mehr als der Hälfte der bearbeiteten Fälle wurde die temporäre Epiphyseodese nach BLOUNT durchgeführt zur Korrektur von Beinlängenunterschieden. Der Effekt, der mit der BLOUNT'schen Epiphyseodese in diesen Fällen erzielt werden konnte, ist nach den Ergebnissen zufriedenstellend. Bei anfänglichen Beinverkürzungen von 1-4,5 cm betrug der durchschnittlich erzielte Verkürzungsausgleich 2,6 cm. Zu einem völligen Ausgleich der Beinlängendifferenz war es in 19 Fällen gekommen.

In 6 Fällen wurden nach der Klammerentfernung noch Verkürzungen eines Beines zwischen 0,5 und 1,5 cm gemessen, die sich durch Schuherhöhungen gut ausgleichen ließen. Daß es hier zu keinem vollständigen Ausgleich gekommen war, muß größtenteils darauf zurückgeführt werden, daß der günstigste Zeitpunkt der Klammerung versäumt worden war, so daß durch das physiologische Wachstum der volle Ausgleich nicht mehr erreicht werden konnte. In solchen Fällen ist es besser, eine permanente Epiphyseodese nach PHEMISTER durchzuführen, wobei gleichzeitig dann auch die Zweitoperation der Klammerentfernung vermieden werden kann.

Nur in 5 Fällen ist das Ergebnis unbefriedigend. Hier konnte die Klammerung nur eine geringe oder überhaupt keine Annäherung der Beinlängen erreichen. Es ist jedoch anzunehmen, daß es ohne Klammerung zu einer weiteren Zunahme der Beinlängendifferenz gekommen wäre.

Der Effekt der Klammerung lag hier also in einer Vermeidung einer weiteren Verkürzungszunahme.

In einem Drittel der Fälle wurde die BLOUNT'sche Epiphyseodese zur Korrektur von Achsenfehlstellungen angewandt. Für diese Deformität im Sinne der Valgus- oder Varusfehlstellung ist offenbar die Epiphyseodese nach BLOUNT als die Methode der Wahl anzusehen. In der überwiegenden Anzahl der Fälle zeigte sich bei der Klammerentfernung eine vollständige Korrektur der ursprünglich bestehenden Fehlstellungen.

In den Fällen, in denen eine Überkorrektur eingetreten war, hatten es jeweils die Eltern versäumt, zum angeordneten Zeitpunkt zur Nachkontrolle zu erscheinen, so daß dies der Methode nicht angelastet werden kann.
Die Forderung BLOUNT's, eine Klammerung nur bei solchen Patienten durchzuführen, die regelmäßig nachuntersucht werden können, wird durch die beiden obengenannten Fälle nachhaltig untersützt.

Zufriedenstellend sind auch die erzielten Ergebnisse in den Fällen mit Klammerung wegen Genu recurvatum und Genu flexum. Nach den bisherigen Untersuchungsergebnissen konnte in allen diesen Fällen durch die Klammerung eine weitere Zunahme der Fehlstellung vermieden, bzw. ein Ausgleich schon teilweise herbeigeführt werden.

In den abgeschlossenen Fällen wurde eine Überstreckbarkeit sowie eine Beugekontraktur eines Kniegelenkes soweit vermindert, daß auf eine korrigierende Osteotomie verzichtet werden konnte.

Eine Aussage über den Heilverlauf in den Fällen mit Epiphyseodesen wegen einer Schrägstellung im Sprunggelenk konnte noch nicht gemacht werden, da die Patienten nicht nachuntersucht werden konnten.

E ZUSAMMENFASSUNG

In der Arbeit wurde der Versuch unternommen, das in den Jahren 1965 bis 1971 in der Orthopädischen Universitätsklinik Homburg angefallene Krankengut der temporären Epiphyseodesen nach BLOUNT bei insgesamt 87 Patienten auszuwerten.
Diese Epiphyseodesen wurden in 53 Fällen zur Korrektur von Beinlängendifferenzen durchgeführt.
Bei 26 Fällen handelte es sich um Korrektur von X- und O-Beinen.
5 mal wurde wegen eines Genu recurvatum oder Genu flexum geklammert.
In 3 Fällen wurden die Epiphyseodesen an atypischer Stelle durchgeführt wegen Schrägstellungen im oberen Sprunggelenk bzw, wegen eines isolierten Riesenwuchses eines Unterschenkels.

An Hand der Ergebnisse der bis zum 1. November 1972 abgeschlossenen Fälle konnte gezeigt werden, daß sich mit der Methode der temporären Wachstumshemmung der Epiphysenfugen nach BLOUNT gut Ergebnisse erzielen lassen. Das gilt sowohl für die Korrekturen von Beinlängendifferenzen als auch für die Korrektur von Achsenfehlstellungen der unteren Gliedmaßen.

Ausschlaggebend für ein gutes Ergebnis ist die Wahl des richtigen Operationszeitpunktes, die Verwendung der Original BLOUNT-Klammern, sorgfältige Operationstechnik und

regelmäßige Nachkontrollen. Unter diesen Voraussetzungen bringt die Methode nach BLOUNT auf Grund unserer Erfahrungen ausgezeichnete Ergebnisse.

F LITERATURVERZEICHNIS

BAUER, R.
MIGNON, G.
Ein Beitrag zur Behandlung der kindlichen Beinlängendifferenz unter besonderer Berücksichtigung des arterio-venösen Shunts
Z. Orthop. 107, 411 (1970)

BENGERT, O.
Über die Bedeutung der Beinlängendifferenz
Z. Orthop. 108, 435 (1971)

BLOUNT, W.P.
CLARKE, G.R.
Control of Bone Growth by Epiphyseal Stapling
J. Bone Joint Surg. 31 A, 464 (1949)

BLOUNT, W.P.
Hat sich die Epiphysenklammerung bewährt?
Vortrag
Verh. Dtsch. Orthop. Ges.
Beih. Z. Orthop. 103, 189 (1967)

BLOUNT, W.P.
Kontrolle der Knochenlänge bei epiphysärer Klammerung
Vortrag
Verh. Dtsch. Orthop. Ges., 40. Kongr. Wiesbaden 1952
Beih. Z. Orthop. 83, 197 (1953

BLOUNT, W.P.
Unequal Leg Length in Children
Surg. Clinics of North America, 1107 (1958)

BREITENFELDER, H. Erfahrungen mit der temporären Epd. nach Blount
Aussprache
Verh. Dtsch. Orthop. Ges., 46 Kongr. Tübingen 1958
Beih. Z. Orthop. 91, 574 (1959)

BREITENFELDER, H. Therapie der Beinlängendifferenzen
Vortrag
Verh. Dtsch. Orthop. Ges.
53. Kongr. Hamburg 1966
Beih. Z. Orthop. 103, 173 (1967)

BREITENFELDER, H. Zur Epiphyseodese nach Blount
Aussprache
Verh. Dtsch. Orthop. Ges.
47. Kongr. Würzburg 1959
Beih. Z. Orthop. 93, 456 (1960)

CAMERA, U. A propos de l'Epiphysiodèse
Aussprache
Verh. Dtsch. Orthop. Ges.
40. Kongr. Wiesbaden 1952
Beih. Z. Orthop. 83, 212 (1953)

CHAPCHAL, G. Probleme des operativen Längenausgleichs bei Wachstumsstörungen der unteren Extremität
Berliner Medizin 8, 139 (1957)

CHAPCHAL. G. Die operative Beeinflussung des Längenwachstums der unteren Extremität
Medizinische 37, 1675 (1959)

CHAPCHAL. G. Über experimentelle Untersuchungen zur Hemmung und Beschleunigung des Knochenlängenwachstums und ihre Konsequenzen für die Technik der Epiphyseodese
Aussprache
Verh. Dtsch. Orthop. Ges.
40. Kongr. Wiesbaden 1952
Beih. Z. Orthop. 83, 215 (1953)

DEBRUNNER, H. Das Kniegelenk
Handbuch der Orthopädie, Bd. 4, 1. T.
Thieme Verl., Stuttgart 1961

EHALT, W. Das verkürzte Bein
Vortrag
Verh. Dtsch. Orthop. Ges.
47. Kongr. Würzburg 1959
Beih. Z. Orthop. 93, 451 (1960)

EXNER, G. Zur Pathogenese der Überlänge der unteren Extremität
Vortrag
Verh. Dtsch. Orthop. Ges.
53. Kongr. Hamburg 1966
Beih. Z. Orthop. 103, 225 (1967)

GOFF, C.W. Der Einfluß der Epiphysenklammerung auf das Wachstum des Knochens im Kindesalter
Vortrag
Verh. Dtsch. Orthop. Ges.
53. Kongr. Hamburg 1966
Beih. Z. Orthop. 103, 184 (1967)

GRENN, W.T.
ANDERSON, M.
Discrepancy in Length of Lower Extremities
Amercian Academy Orthop. Surg. Instruct. Course Lectures 8, 294 (1951) zitiert nach Blount: Unequal Leg Length
American Academy Orthop. Surg. Instruct. Course Lectures, 17, 218 (1960)

GROH, H.
Die Behandlung der Beinlängenunterschiede
Münchener Med. Wochenschrift, Jg. 109, Nr. 12, 658-665

HAAS, S.L.
Restriction of Bone Growth by Pins through Epiphyseal Cartilaginous Plate
J. Bone Joint Surg. 32 A, 338 (1950)

HESS, H.
Simultane Korrektur von Beinlängendifferenzen und Schenkelhalsstellung bei Hüftdysplasie
Vortrag
Verh. Dtsch. Orthop. Ges.
53. Kongr. Hamburg 1966
Beih. Z. Orthop. 103, 239 (1967)

HOHMANN, D.
Pathologie, Klinik und Therapie der Beinlängendifferenz
Aussprache
Verh. Dtsch. Orthop. Ges.
53. Kongr. Hamburg 1966
Beih. Z. Orthop. 103, 248 (1967)

KARAHARJU, M.
RAUNIO, K.
Klinische Erfahrungen mit der Epiphyseodese bei Beinlängenunterschieden
Acta Orthopedica 41, 165 (1970)

KRAKOVITS, G.
Über die Auswirkung einer Beinverkürzung auf die Statik und Dynamik des Hüftgelenkes
Z. Orthop. und ihre Grenzgebiete 102, 418 (1967)

LANGE, M.
Verlängerungs- und Verkürzungsosteotomie
Ergänzungsband: Neueste Operationsverfahren, S. 188, Bergmann-Verl. München (1968)

LANGE, M.
Temporäre Epiphyseodesen
Ergänzungsband: Neueste Operationsverfahren, S. 197, Bergmann-Verl. München (1968)

MASTRAGOSTINO, S.
Operative Behandlung der Beinlängendifferenz
Vortrag
53. Kongr. Hamburg 1966
Beih. Z. Orthop. 103, 222 (1967)

MITTELMEIER, H.
Erfahrungen mit der Epiphyseodese
Aussprache
Verh. Dtsch. Orthop. Ges.
47. Kongr. Würzburg 1959
Beih. Z. Orthop. 93, 457 (1960)

MITTELMEIER, H. Pathologie, Klinik und Therapie der Beinlängendifferenz
Aussprache
Verh. Dtsch. Orthop. Ges.
53. Kongr. Hamburg 1966
Beih. Z. Orthop. 103, 246 (1967)

OLLIER, L. Traité des Résections des Opérations conservatrices qu'on peut pratiquer sur le système osseux
V. Masson, Paris, 1888, 2, 473
zitiert nach Blount:
Control of Bone Length
J. Am. Med. Ass., 148, 451 (1952)

PHEMISTER, D.B. Operative Arrestment of Longitudinal Growth of Bones in Treatment of Deformities
J. Bone Joint Surg. 15, 1 (1933)

PILCHER, M.F. Epiphyseal Stapling
J. Bone Joint Surg. 44 B, 82 (1962)

RICHTER, J. Beinlängendifferenz und Gehleistung
Z. Orthop. 104, 538 (1968)

SCHRÖDER, C. Kasuistischer Beitrag über Behandlungsergebnisse der temporären Epiphyseodese nach Blount
Innaugural-Dissertation zur Erlangung der med. Doktorwürde an der Med. Fakultät der Freien Universität Berlin
(1963)

TAILLARD, W.
MORSCHER, E.
Die Beinlängenunterschiede
S. Karger-Verl. New York-Basel (1965)

TAILLARD, W.
Die Klinik der Beinlängenunterschiede
Vortrag
Verh. Dtsch. Orthop. Ges.
53. Kongr. Hamburg 1966
Beih. Z. Orthop. 103, 164 (1967)

TAILLARD, W.
Die röntgenologischen Methoden zur Messung der langen Röhrenknochen
Z. Orthop. 88, 151 (1957)

TAILLARD, W.
Die Pathologie der Beinlängenunterschiede
Vortrag
Verh. Dtsch. Orthop. Ges.
53. Kongr. Hamburg 1966
Beih. Z. Orthop. 103, 150 (1967)

TANNER, J.M.
Wachstum und Reifung des Menschen
Dtsch. Übersetzung von K.H. Weber
Thieme-Verl. Stuttgart (1962)

THOMAS, G.
Zur Behandlung der X-Beine und der Längenunterschiede der Beine bei Jugendlichen und Kindern mittels temporärer Epiphyseodese
Z. Orthop. 92, 303 (1960)

TITZE, A.
Erfahrungen bei der Korrektur jugendlicher Wachstumsstörungen
Z. Orthop. 89, 88 (1958)

VIERNSTEIN, K. Erfahrungen bei Verkürzungsosteotomien am Bein
Vortrag
Verh. Dtsch. Orthop. Ges.
53. Kongr. Hamburg 1966
Beih. Z. Orthop. 103, 228 (1967)

Herrn Professor Dr. med. H. MITTELMEIER, Direktor der Orthopädischen Universitätsklinik Homburg / Saar, möchte ich für die freundliche Überlassung des Themas und die Arbeitsmöglichkeit an seiner Klinik danken.

Herrn Professor Dr. med. H. HESS danke ich für die wissenschaftliche Unterstützung und eingehende Beratung.

LEBENSLAUF

Am 7.12.1944 wurde ich als zweites Kind der Eheleute Josef und Ruth Schmitt, geb. Lonsdorfer in Wadern / Saar geboren.

Von 1950 bis 1954 besuchte ich die Volksschule in Völklingen. 1964 bestand ich am Realgymnasium in Völklingen die Reifeprüfung. Im selben Jahr begann ich an der Universität des Saarlandes das Medizinstudium. 1967 schloß ich die vorklinische Ausbildung mit der ärztlichen Vorprüfung an der Universität Heidelberg ab. An der Universität des Saarlandes legte ich am 7.12.1970 das medizinische Staatsexamen ab.

Als Medizinalassistent arbeitete ich an der Orthopädischen Universitätsklinik Homburg / Saar, auf der Inneren Abteilung des St. Michael Krankenhauses in Völklingen und auf der Chirurgischen Abteilung des St. Hedwigskrankenhauses in Illingen. Am 1.5.1972 erhielt ich die Approbation als Arzt. Nach Ableistung meiner Wehrpflicht im Bundeswehrzentralkrankenhauses in Koblenz wechselte ich im Herbst 1972 an die II. Chirurgische Abteilung des Krankenhauses München - Schwabing, wo ich zur Zeit noch beschäftigt bin.